



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## **NADJEZD NAD DÁLNICÍ**

BRIDGE ACROSS THE MOTORWAY

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. ONDŘEJ JETMAR**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**prof. Ing. JIŘÍ STRÁSKÝ, DrSc.**

BRNO 2014



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Diplomant** Bc. Ondřej Jetmar

**Název** Nadjezd nad dálnicí

**Vedoucí diplomové práce** prof. Ing. Jiří Stráský, DrSc.

**Datum zadání  
diplomové práce** 31. 3. 2013

**Datum odevzdání  
diplomové práce** 17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013

.....  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry.

Základní normy:

ČSN 736201 Projektování mostních objektů.

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady.

Literatura doporučená vedoucím diplomové práce.

## **Zásady pro vypracování**

Pro zadaný problém navrhnete dvě až tři varianty řešení a zhodnotíte je.

Podrobný návrh nosné konstrukce vybrané varianty mostu provedete podle mezních stavů, včetně řešení vlivu výstavby mostu na jeho návrh.

V řešení se dále zaměřte na technologii výstavby.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího diplomové práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady a varianty řešení

P2. Výkresy (přehledné, podrobné a detaily v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce)

P3. Stavební postup a vizualizace

P4. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce)

Licenční smlouva poskytovaná k výkonu práva užit školní dílo (3x), Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (3x), Popisný soubor závěrečné práce

Diplomová práce bude odevzdána 1x v listinné podobě a 2x v elektronické podobě na CD.

## **Předepsané přílohy**

.....  
prof. Ing. Jiří Stráský, DrSc.  
Vedoucí diplomové práce

**Abstrakt**

Cílem této diplomové práce je návrh mostní konstrukce přes dálnici. Konstrukce je navržena s ohledem na estetické a ekonomické hledisko. Jsou navrženy dvě varianty přemostění, z nichž je vybrána varianta integrovaného parapetního nosníku o třech polích. Hlavní náplní je návrh a výpočet hlavní nosné konstrukce.

**Klíčová slova**

most, nadjezd, předpjatý beton, parapetní nosník, integrovaná konstrukce, statický výpočet, vizualizace, výkresová dokumentace

**Abstract**

The thesis deals with the design of a bridge structure spanning the highway. While designing the structure, it was vital to consider and implement the needs for both the aesthetic and economical desires and requirements. Of the two design solutions in the thesis, the one of the three-span integrated spandrel beam is chosen. The main goal is a thorough design of the aforementioned load bearing structure.

**Keywords**

Bridge, overhead crossing, prestressed concrete, spandrel beam, integrated structure, static calculations, visualisation, drawings

### **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Ondřej Jetmar *Nadjezd nad dálnicí*. Brno, 2014. 14 s., 378 s. příl. Diplomová práce.  
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí.  
Vedoucí práce prof. Ing. Jiří Stráský, DrSc..

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17.1.2014

.....  
podpis autora  
Bc. Ondřej Jetmar

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu diplomové práce, panu prof. Ing. Jiřímu Stráskému, DrSc., za poskytnuté rady a věnovaný čas.

## **OBSAH**

ÚVOD .....	9
TEXTOVÁ ČÁST .....	10
1. Varianty řešení.....	10
2. Technické údaje zvolené varianty A .....	11
3. Popis řešení.....	11
ZÁVĚR.....	12
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	13
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....	14
SEZNAM PŘÍLOH: .....	14



## **ÚVOD**

Cílem diplomové práce je navržení a posouzení mostní konstrukce přes dálnici. Navržená mostní konstrukce bude zhotovena dle zadání místních podmínek s ohledem na estetická hlediska. Konstrukce by měla vyhovět příslušným normám.

# TEXTOVÁ ČÁST

## 1. Varianty řešení

Geometrie navrhovaných konstrukcí musí odpovídat zadané poloze a rozměrům převáděné komunikace.

### **Varianta A**

První varianta je tvořena integrovanou parapetní konstrukcí. Z hlediska statického systému funguje konstrukce jako vzpěradlo, vyvozující pouze svislé reakce. Konstrukce je podporována šikmými vzpěrami, které jsou vetknuty do hlavní nosné konstrukce. Vzpěry budou zmonolitněny se základovou konstrukcí. Základová konstrukce je tvořena jednotlivými základy vzpěr, které se ve svislém směru opírají do řady dvou pilot. Tyto piloty přenášejí svislý tlak povrchem a patou piloty. Pata piloty podpěry se přímo opírá o únosnou vrstvu šterkopísku. Nosná konstrukce byla na začátku i na konci integrována do základů, aby tvořila jednotlivý celek. Tento celek je podporován řadou čtyř pilot. Tyto piloty přenášejí svislý tah a tlak. Opěrné piloty nedosahují svou délkou na únosnou vrstvu.

### **Varianta B**

Druhou variantu tvoří dvoutrámový nosník o třech polích. Hlavní nosná konstrukce bude uložena na teflonových ložiscích. Spodní stavbu konstrukce tvoří dvě podpěry. Tyto podpěry jsou vetknuty do základové konstrukce. Základová konstrukce je podporována řadou piloty. Spodní stavbu konstrukce dále tvoří opěry s křídly. Opěry zachycují vodorovný tlak zeminy a jsou vetknuty do základu. Tato základová konstrukce bude podporována řadou pilot.

## 1.2 Zhodnocení variant

Konstrukci bylo nutno posuzovat s ohledem na estetická a ekonomická hlediska. Stavba by neměla narušovat vzhled okolní krajiny a měla by dobře sloužit svému účelu. Parapetní konstrukce zajistí minimální výšku mostu, která přímo ovlivňuje objem náspových těles. Dále je konstrukce tvořena vzpěradlovým systémem, který vyvolává pouze svislé reakce, ty jsou v místě opěry minimální, proto bude konstrukce zatěžovat základový systém v násypu jen minimálně. Proto je zřejmé že varianta A bude výhodnější. Z tohoto důvodu bude v další části diplomové práce zpracována pouze varianta A.

## 2. Technické údaje zvolené varianty A

Charakteristika konstrukce	Integrovaná parapetní konstrukce
Délka přemostění	62,622m
Délka nosné konstrukce	73,3m
Délka prvního pole	19,65m
Délka druhého pole	30,00m
Délka třetího pole	19,65m
Šikmost mostu	90°
Úhel přemostění	90°
Úhel přemostění	90°
Šířka mostu	16,50m
Šířka nosné konstrukce	15,50m
Šířka mostovky	9,50m
Šířka chodníkové desky	2x 2,0 m
Volná šířka mostu	9,50m
Výška mostu	6,00m
Stavební výška	1,87m
Volná výška	5,4m
Příčný sklon	2,5%
Podélný sklon	1%

## 3. Popis řešení

Tvar mostní konstrukce byl vybrán s ohledem na budování násypových těles a tvar překážky. Hlavní nosná konstrukce byla tvarově optimalizována v příčném a podélném směru. Konstrukce byla posouzena dle příslušných norem.

## **ZÁVĚR**

Konstrukce byla navržena s minimálním dopadem na ráz okolní krajiny. Výpočet provedený v rámci této diplomové práce prokázal možnost efektivního využití netradičního systému vzpěradla s hlavní nosnou konstrukcí, tvořenou parapetním nosníkem.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

## Technické normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- [4] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [5] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [6] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady

## Další literatura

- [7] NAVRÁTIL, Jaroslav. Předpjaté betonové konstrukce, 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-807-2045-617.
- [8] STRÁSKÝ, Jiří. Betonové mosty, 1. vyd. Praha: Šel, 2001. ISBN 80-86426-05-X.

## Internetové stránky

- [9] [www.shp.eu](http://www.shp.eu)
- [10] [www.vsl.eu](http://www.vsl.eu)

## Software

- [11] MICROSOFT WORD, Microsoft Corporation
- [12] MICROSOFT EXCEL, Microsoft Corporation
- [13] SCIA ENGINEER 2013, Nemetschek Scia, s.r.o.
- [14] AUTOCAD 2010, Autodesk, Inc.
- [15] MATHCAD 14, Mathsoft
- [16] RECOC, Recoc s.r.o.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Všechny použité zkratky a symboly jsou přesně specifikovány přímo ve Statickém výpočtu, proto jejich seznam nebyl sestaven.

## SEZNAM PŘÍLOH:

- |    |                                    |
|----|------------------------------------|
| P1 | Použité podklady a varianty řešení |
| P2 | Přehledné a podrobné výkresy       |
| P3 | Stavební postup a vizualizace      |
| P4 | Průvodní zpráva statickým výpočtem |
| P5 | Statický výpočet                   |